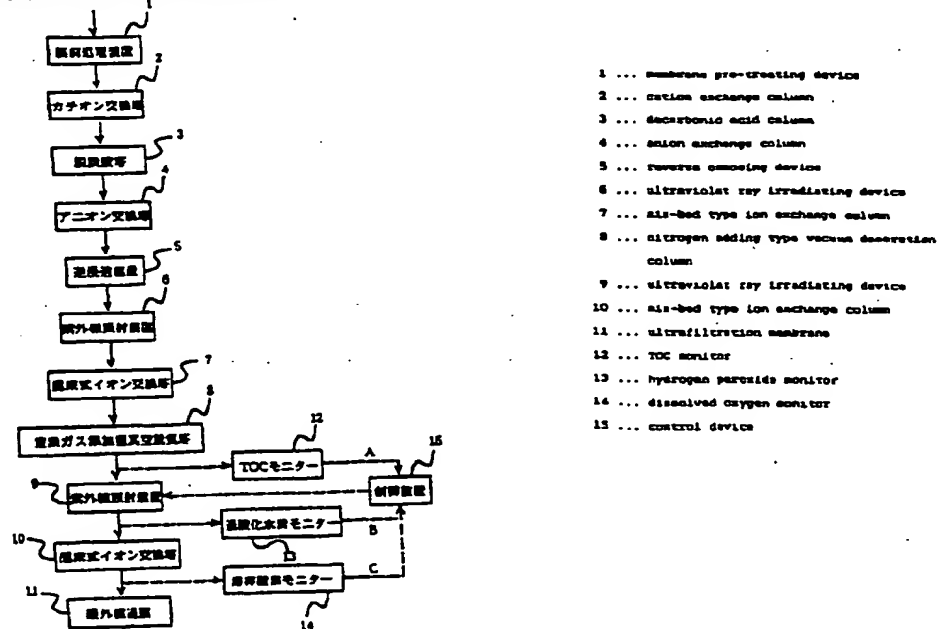




(51) 国際特許分類6 C02F 1/32, 1/42	A1	(11) 国際公開番号 WO97/30939  (43) 国際公開日 1997年8月28日(28.08.97)
(21) 国際出願番号 PCT/JP97/00465  (22) 国際出願日 1997年2月20日(20.02.97)  (30) 優先権データ 特願平8/31907 1996年2月20日(20.02.96) JP  (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 野村マイクロ・サイエンス株式会社 (NOMURA MICRO SCIENCE CO., LTD.)(JP/JP) 〒243 神奈川県厚木市岡田二丁目9番8号 Kanagawa, (JP)  (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 阿部 嗣(ABE, Mitsugu)(JP/JP) 〒257 神奈川県秦野市鶴巻南5-8-4-302 Kanagawa, (JP) 知野秀一(CHINO, Shuichi)(JP/JP) 〒243 神奈川県厚木市岡田2-3-1-A101 Kanagawa, (JP) 中村 穰(NAKAMURA, Yutaka)(JP/JP) 〒241 神奈川県横浜市旭区中沢3-1-13 Kanagawa, (JP) 木暮雅彦(KOGURE, Masahiko)(JP/JP) 〒259-11 神奈川県伊勢原市東成瀬16-8-C-102 Kanagawa, (JP)	(74) 代理人 弁理士 須山佐一(SUYAMA, Saichi) 〒101 東京都千代田区神田多町2丁目1番地 神田東山ビル Tokyo, (JP)  (81) 指定国 JP, KR, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  添付公開書類 国際調査報告書	

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR PRODUCING ULTRAPURE WATER

(54) 発明の名称 超純水製造方法および超純水製造装置



(57) Abstract

Method and apparatus for producing ultrapure water comprising the steps of producing a first treated water by irradiating ultraviolet rays on water to be treated, and producing a second treated water by performing an ion exchange on the first treated water, wherein at least the TOC in water to be treated is measured for determining the dose of ultraviolet rays that are to be applied to water to be treated based on the results of the measurement, and wherein ultraviolet rays in the dose so determined are applied.

(57) 要約

被処理水に紫外線を照射して第1の処理水を生成し、前記第1の処理水に対しイオン交換を実行して、第2の処理水を生成する超純水製造方法および超純水製造装置であり、少なくとも被処理水中のTOC濃度を測定し、前記測定の結果に基づいて被処理水に照射する前記紫外線の照射量を決定して該照射量の紫外線を被処理水に照射する超純水製造方法および超純水製造装置である。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願をパンフレット第一頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AL	アルバニア	EE	エストニア	LR	リベリア	RU	ロシア連邦
AM	アルメニア	EG	エジプト	LS	レソト	RS	セルビア
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LT	リトアニア	SE	スウェーデン
AU	オーストラリア	FR	フランス	LV	ラトヴィア	SG	シンガポール
AZ	アゼルバイジャン	GB	イギリス	MC	モナコ	SI	スロベニア
BB	バハマ	GE	ジョージア	MD	モルドバ	SK	スロバキア
BE	ベルギー	GR	ギリシャ	ME	モンテネグロ	SS	ス威士ニ
BG	ブルガリア	HN	ホンデュラス	MK	マケドニア	TD	チュニジア
BR	ブラジル	IE	アイルランド	ML	マリ	TM	トルクメニスタン
BS	バハマ	IT	イタリア	MN	モンゴル	TR	トルコ
CA	カナダ	JP	日本	MW	マラウイ	TT	トリニダード・トバゴ
CC	ココス（キリング）	KE	ケニア	MX	メキシコ	UA	ウクライナ
CD	コンゴ（民主的）	KR	大韓民国	NE	ニジェール	UG	ウガンダ
CF	中央アフリカ共和国	RU	ロシア連邦	NO	ノルウェー	US	アメリカ合衆国
CG	コンゴ（共和的）	SA	サウジアラビア	NZ	ニュージーランド	UY	ウルグアイ
CH	スイス	SD	スーダン	PL	ポーランド	VN	ベトナム
CI	コートジボワール	TH	タイ	PT	ポルトガル		
CM	カメルーン	TM	トルクメニスタン	RO	ルーマニア		
CN	中国	UA	ウクライナ				
CO	コロンビア	US	アメリカ合衆国				
DE	ドイツ	UY	ウルグアイ				
DK	デンマーク	VN	ベトナム				

## 明 細 書

## 超純水製造方法および超純水製造装置

## 技術分野

本発明は、液晶や半導体素子を製造する電子工業、原子力発電所あるいは医薬品製造工場等で広く利用される超純水を製造する超純水製造方法および超純水製造装置に関する。

## 背景技術

従来から、液晶や半導体素子（LSI）、あるいは医薬品の製造工程においては、イオン状物質、微粒子、有機物、溶存ガスおよび生菌等の含有量の極めて少ない超純水が用いられている。特に、電子工業においては、LSIの集積度の増加に伴って超純水の純度に対する要求は益々厳しくなっており、特に、超純水中の溶存酸素および有機物の低減を両立させることが大きな課題である。具体的には、例えば、16MのDRAMを製造するにあたっては、全有機炭素濃度（TOC）が5ppb以下、溶存酸素濃度（DO）が10ppb以下の超純水が要求されている。さらに、64Mおよび256MのDRAMを製造するにあたっては、全有機炭素濃度（TOC）および溶存酸素濃度（DO）が1ppb以下の超純水が要求されている（THEODOKE H. MELTZER; HIGH-PURITY WATER PREPARATION TALL OAKS PUBLISHING INC.）。

一般に、超純水の製造は、原水中の濁質成分を除去する前処理システム、イオン状物質、微粒子、有機物、溶存ガスおよび生菌等を除去する一次系システムおよび一次系システムより得られた一次純水の精密仕上げを目的とした二次系システムの組み合わせにより行われている。

ところで、被処理水に溶存した有機物を除去する方法としては、185nmの波長を有する紫外線を被処理水に対し照射したり、被処理水にオゾンを添加して185nmの波長を有する紫外線を照射する方法が知られている（Robert A. Go

vernal, Farhang Shadman; WATER TECH EXPO, 1991)。しかしながら、本方法は、被処理水中のフミン酸等に代表される高分子の分解には有効であるものの、被処理水にオゾンを添加した場合には、オゾンによって過酸化水素が発生するため、被処理水中の溶存酸素濃度(DO)が上昇してしまう。また、被処理水に溶存した有機物を紫外線の照射によって除去する際に、紫外線による有機物の分解を促進する目的から、過酸化水素を酸化助剤として被処理水に添加する方法があるが、本方法においては、被処理水より余剰の過酸化水素を除去しなければならない。被処理水より過酸化水素を除去する方法として、活性炭を使用する方法やアニオン交換樹脂を用いる方法(特開平5-300号公報)があるが、これらの方法は、被処理水中の過酸化水素の濃度が高い場合を想定しており、また、被処理水の汚染を招くことから、特に、一次純水の精密仕上げを目的とした二次系システムで用いることは困難である。さらに、被処理水中に含まれる有機物の濃度が100ppb以下の低濃度の場合には、紫外線による有機物の分解を促進する目的から、被処理水中の溶存酸素濃度を10~100ppbに調整する方法がある(特開平4-40292号公報)。しかしながら、処理水の溶存酸素濃度を1ppb以下にする場合には、被処理水中の溶存酸素濃度を、被処理水中の有機物の濃度や種類と関連させて調整する必要があるため、事実上、実行することは困難である。

したがって、一次純水の精密仕上げを目的とした二次系システムにおいては、超純水中の有機物濃度を減少させるための処理方法として、イオン交換処理や浸透法による膜処理の施された一次純水に紫外線を照射して含有有機物を分解し、次いで、この分解した有機物を混床式イオン交換塔により除去する方法がとられている。また、被処理水である一次純水に照射する紫外線として、180~190nm(特に184.9nm)の波長を有する紫外線を用いることにより、効率的に含有有機物の分解が達成されることが知られている(特開平1-164488号公報)。すなわち、原水に由来した有機物は、一次系システムにおいてほぼ除去されており、一次系システムからリークする有機物は分子量が数百以下の比較的低分子の有機物であるので、185nmの波長を有する紫外線の照射によって十分分解できるのである(米国特許第5573662号)。

ところが、一次系システムにより有機物濃度を極めて低濃度にまで減少させた被処理水である一次純水を、180～190 nmの波長を有する紫外線が発生する紫外線照射装置とポリッシャー装置（混床式イオン交換塔）とを有する二次系システムにおいて処理した際に、ポリッシャー装置（混床式イオン交換塔）を通過した被処理水中の溶存酸素濃度が、二次系システムにおいて処理する以前の一次純水に比べて上昇するという問題が発生した。

すなわち、一次系システムにより有機物濃度を極めて低濃度にまで減少させた一次純水を従来の二次系システムにより処理する場合、得られた超純水中の溶存酸素濃度の増加が著しくなるという問題があった。

一次純水のように、被処理水の全有機炭素濃度（TOC）が100 ppb以下であり、かつ、溶存酸素濃度が1 ppbと低い場合には、紫外線の照射により溶存酸素濃度の上昇を招くことなく有機物を除去する目的から、紫外線照射直前に被処理水の全有機炭素濃度を一定に保持する方法がある（特開平8-10758号公報）。しかしながら、被処理水に有機物を添加する等して、被処理水の全有機炭素濃度を一定に制御することは困難であり、また、コストの著しい上昇を招くことになる。また、特開平7-16580号公報で提案されたように、紫外線照射装置の後段に還元性樹脂を設けて処理水中の溶存酸素濃度を低下させる方法もあるが、本方法においては、還元性樹脂を設けることによりコストが上昇するとともに、還元性樹脂による処理水の汚染が考えられる。二次系システムにより超純水を処理する場合には、処理水中へ不純物を添加したり、不純物の発生を生じる可能性の高い単位機器は可能な限り少ない方が好ましい。

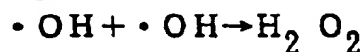
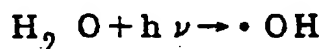
本発明は、上記従来の問題を解決すべくなされたもので、超純水中の溶存酸素濃度の増加を経済的にほぼ防止するとともに、全有機炭素濃度（TOC）の低減を実現する超純水製造方法および超純水製造装置を提供することを目的とする。

#### 発明の開示

上述したように、一次系システムにより有機物濃度を極めて低濃度にまで減少させた一次純水を従来の二次系システムにより処理する場合、混床式イオン交換

塔を通過した被処理水中の溶存酸素濃度が、二次系システムにおいて処理する以前の一次純水に比べて大きく上昇する。

この問題について、本発明者らが鋭意研究した結果、有機物濃度を極めて低濃度まで減少させた一次純水に対し、180～190 nmの波長を有する紫外線、特に、184.9 nmに波長のピークを有する紫外線を紫外線照射装置により照射した場合、当該紫外線照射装置出口において微量の過酸化水素 ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) がリークすることを見いだした。微量の過酸化水素が生成する機構としては、次式に示すように、水の紫外線分解により生成したOHラジカル（ヒドロキシラジカル）が一次純水中の微量な有機物と反応できず、OHラジカル同士が反応して生成する機構が提示される。



つまり、被処理水中に、分解すべき溶存有機物がほとんど存在しない場合、余剰のOHラジカル同士が反応して過酸化水素が生成すると考えられる。そして、リークした過酸化水素の一部がイオン交換塔内部のイオン交換樹脂の表面近傍において酸素と水とに分解されることにより、イオン交換塔を通過した被処理水中の溶存酸素濃度が、二次系システムにおいて処理する以前の一次純水に比べて上昇したと推測されるのである。

本願第1の発明に係る超純水製造方法は、被処理水中の全有機炭素濃度を測定する工程と、前記測定した全有機炭素濃度に基づき、前記被処理水に照射する紫外線の照射量を決定する工程と、前記決定した照射量の紫外線を前記被処理水に照射し、第1の処理水を生成する工程と、前記生成した第1の処理水に対してイオン交換を実行し、第2の処理水を生成する工程とを具備したことを特徴としている。

本願第1の発明に係る超純水製造方法においては、被処理水中の全有機炭素濃度 (TOC) が測定され、この測定結果に基づいて、第1の処理水中へリークする過酸化水素が最小となるように被処理水に照射する紫外線の照射量が決定される。次いで、決定された照射量の紫外線が被処理水に照射され、過酸化水素の発

生をほぼ防止しつつ、被処理水中に溶存する有機物がほぼ完全に有機酸あるいは二酸化炭素にまで分解されて、第1の処理水が生成される。そして、第1の処理水から溶存酸素濃度を上昇させることなくイオン成分が除去されて、第2の処理水が生成される。

また、本願第2の発明に係る超純水製造方法は、紫外線を被処理水に照射し、第1の処理水を生成する工程と、前記生成した第1の処理水に対してイオン交換を実行し、第2の処理水を生成する工程と、前記被処理水に照射する紫外線の照射量を、(1)前記被処理水中の全有機炭素濃度、および、(2)前記第1の処理水中の過酸化水素濃度および／または前記第2の処理水中の溶存酸素濃度に基づいて決定する工程とを具備したことを特徴としている。

本願第2の発明に係る超純水製造方法においては、(1)被処理水中の全有機炭素濃度(TOC)、および、(2)第1の処理水中の過酸化水素濃度および／または第2の処理水中の溶存酸素濃度が測定される。次に、この測定結果に基づいて、第1の処理水中へリークする過酸化水素が最小となるように被処理水に照射する紫外線の照射量が決定される。次いで、決定された照射量の紫外線が被処理水に照射され、過酸化水素の発生をほぼ防止しつつ、被処理水中に溶存する有機物がほぼ完全に有機酸あるいは二酸化炭素にまで分解されて、第1の処理水が生成される。最後に、第1の処理水から溶存酸素濃度を上昇させることなくイオン成分が除去されて、第2の処理水が生成される。

被処理水に照射する紫外線の最適照射量を決定するに際しては、被処理水中の全有機炭素濃度、第1の処理水中の過酸化水素濃度および第2の処理水中の溶存酸素濃度の要素のうち、被処理水中の全有機炭素濃度を測定すれば十分であるが、上記要素のうち、複数、可能であれば全ての要素を測定することで、被処理水中の全有機炭素濃度に対して最適照射量の紫外線が照射されていることを確認し、また、各工程での異常の発生の監視等を確実に実行することができる。

本願第1の発明に係る超純水製造方法においては、測定された被処理水中の全有機炭素濃度に基づき、該全有機炭素濃度を分解するとともに酸素の発生を防止するよう、過剰照射とならない範囲の紫外線の照射量が、被処理水中の全有機炭

素濃度に応じて予め設定された最適照射量に基づいて決定され、被処理水に最適照射量の紫外線が照射される。また、本願第2の発明に係る超純水製造方法においては、(1) 被処理水中の全有機炭素濃度(TOC)、および、(2) 第1の処理水中の過酸化水素濃度および/または第2の処理水中の溶存酸素濃度に基づき、該全有機炭素濃度に対して過剰照射とまらない範囲の紫外線の照射量と、測定された第1の処理水中の過酸化水素濃度と比較して第1の処理水中の過酸化水素濃度が最小となるような紫外線の照射量および/または測定された第2の処理水中の溶存酸素濃度と比較して第2の処理水中の溶存酸素濃度が最小となるような紫外線の照射量が、被処理水中の全有機炭素濃度と、第1の処理水中の過酸化水素濃度および/または測定された第2の処理水中の溶存酸素濃度に応じて予め設定された最適照射量に基づいて決定され、被処理水に最適な照射量の紫外線が照射される。

なお、被処理水に対する紫外線の照射量を決定するに際し、被処理水中のTOC、第1の処理水中の過酸化水素濃度および第2の処理水中の溶存酸素濃度の複数を測定した場合には、紫外線照射量の決定に用いる測定結果に優先順位を設けておき、全ての測定結果により決定された紫外線の照射量が同じ場合には、その決定にしたがって被処理水に紫外線を照射し、それぞれの測定結果により決定された紫外線の照射量が異なる場合には、より上位の測定結果による決定に基づいて被処理水に紫外線を照射するようにできる。例えば、被処理水中のTOC、第1の処理水中の過酸化水素濃度および第2の処理水中の溶存酸素濃度の全てを測定した場合には、紫外線照射量の決定に用いる測定結果の優先順位を、1) 被処理水中のTOC、2) 第1の処理水中の過酸化水素濃度、3) 第2の処理水中の溶存酸素濃度、の順に設定しておき、それぞれの測定結果により決定された紫外線照射量が異なる場合には、1) 被処理水中のTOCの測定結果による決定に基づいて被処理水に最適照射量の紫外線を照射するように構成することができる。さらに、被処理水中のTOC、第1の処理水中の過酸化水素濃度および/または第2の処理水中の溶存酸素濃度に上限を設けておき、測定結果がこの上限を越えないように、被処理水に対し、ある一定の範囲で紫外線を照射するように構成し



てもよく、また、測定結果がこの上限を越えた場合に、被処理水に対し、ある一定の範囲で紫外線を照射するように構成してもよい。

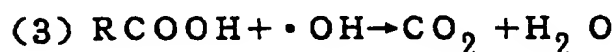
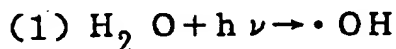
本願第1および第2の発明に係る超純水製造方法は、本質的には、第1の処理水へリークする過酸化水素量を最小にするものであるので、測定結果に基づき、被処理水に照射する紫外線の最適な照射量を決定する方法は、第1の処理水へリークする過酸化水素量を最小にする目的を達成可能であれば、どのような形態をもとり得るものである。

また、本願第1および第2の発明に係る超純水製造方法において、被処理水に照射される紫外線の最適照射量は、対象となる被処理水の性状により適宜設定されるものである。すなわち、一般に、被処理水中の全有機炭素濃度、成分および成分比等は、地域や被処理水の用途によって異なっており、例えば、被処理水が半導体洗浄に用いられたリサイクル水である場合には、被処理中の有機物としてはアルコール類等を挙げることができる。したがって、被処理水に照射する紫外線の最適な照射量を一意に決定することは不可能であり、対象となる被処理水ごとに照射する紫外線の最適な照射量が設定される。

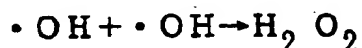
本願第1および第2の発明に係る超純水製造方法においては、決定された照射量の紫外線を照射するに際し特に制限はないが、例えば、紫外線を発生する紫外線照射装置内に複数装備されている紫外線ランプの一部を消灯する方法を用いることができる。また、複数の紫外線照射装置を配置した場合には、紫外線照射装置の台数を任意の割合で分割したうえで流路に沿って順に設置し、いずれかの紫外線照射装置群を消灯する方法を用いることもできる。さらに、紫外線照射装置内の紫外線ランプを点灯させる電源として、高周波電子安定器を装備した高周波電源を使用する場合では、高周波電源の周波数を増加もしくは減少させて、発生する紫外線の照射量を調節することができる。また、上記以外にも、紫外線の照射量を制御する方法は考え得るので、上記方法に特に限定されない。

本願第1および第2の発明に係る超純水製造方法において、被処理水に照射する紫外線としては、180～190 nm、とりわけ184.9 nmの波長の紫外線を有していれば、殺菌波長である254 nmの紫外線を同時に発生していても

よい。上記紫外線照射装置としては特に制限はないが、紫外線酸化用低圧紫外線ランプを用いるのが好ましい。なお、この紫外線による反応は以下に示した通りであり、(1) 一次純水より生成したOHラジカル(ヒドロキシラジカル)により、(2) 被処理水である一次純水中の有機物がカルボン酸等の有機酸の段階にまで酸化分解され、(3) さらに一部は二酸化炭素にまで酸化分解されるというものである。



また、一次純水のように被処理水中の溶存有機物が微量である場合、(4)に示すように、OHラジカル同士の反応により過酸化水素が同時に発生する。(4)



したがって、本願第1および第2の発明に係る超純水製造方法において、被処理水中の全有機炭素濃度を分解するのに最適な量のヒドロキシラジカルが生成するように、被処理水に照射する紫外線の照射量を制御することにより、OHラジカル同士の反応による過酸化水素の発生を最小とすることができるので、過酸化水素に起因する酸素の発生を抑制することができる。また、図9に示すように、紫外線照射装置による紫外線の照射量と消費電力との関係は比例関係にあるので、被処理水中の全有機炭素濃度を分解するのに最適な量のヒドロキシラジカルが生成するように、被処理水に照射する紫外線の照射量を制御することにより、紫外線の照射に伴う消費電力を抑制することができる。したがって、超純水の製造コストを低減することが可能となる。

本願第1および第2の発明に係る超純水製造方法において、紫外線を照射する対象である被処理水としては、紫外線による被処理中の有機物の分解能を十分に発揮させ、過酸化水素の発生を確実に押さえる観点から、全有機炭素濃度(TOC)が500ppb以下、好ましくは100ppb以下であるものが望ましい。

さらに、本願第3の発明に係る超純水製造装置は、被処理水中の全有機炭素濃度を測定する手段と、前記測定した全有機炭素濃度に基づき、前記被処理水に照

射する紫外線の照射量を決定する手段と、前記決定した照射量の紫外線を前記被処理水に照射し、第1の処理水を生成する手段と、前記生成した第1の処理水に対してイオン交換を実行し、第2の処理水を生成する手段とを具備したことを特徴としている。

本願第3の発明に係る超純水製造装置によれば、被処理水中の全有機炭素濃度に基づいて、第1の処理水中へリークする過酸化水素が最小となるよう被処理水に照射する紫外線の照射量を制御することにより、第1の処理水から溶存酸素濃度を上昇させることなくイオン交換が実行でき、全有機炭素濃度および溶存酸素濃度が大きく低減された超純水を容易に製造することが可能となる。

また、本願第4の発明に係る超純水製造装置は、紫外線を被処理水に照射し、第1の処理水を生成する手段と、前記生成した第1の処理水に対してイオン交換を実行し、第2の処理水を生成する手段と、前記被処理水に照射する紫外線の照射量を、(1) 前記被処理水中の全有機炭素濃度、および、(2) 前記第1の処理水中の過酸化水素濃度および／または前記第2の処理水中の溶存酸素濃度、に基づいて決定する手段とを具備したことを特徴としている。

本願第4の発明に係る超純水製造装置によれば、(1) 被処理水中の全有機炭素濃度、および、(2) 前記第1の処理水中の過酸化水素濃度および／または前記第2の処理水中の溶存酸素濃度に基づいて、第1の処理水中へリークする過酸化水素が最小となるよう被処理水に照射する紫外線の照射量を制御することにより、第1の処理水から溶存酸素濃度を上昇させることなくイオン交換が実行でき、全有機炭素濃度および溶存酸素濃度が大きく低減された超純水を容易に製造することが可能となる。

本願第3および第4の発明に係る超純水製造装置において、被処理水中の全有機炭素濃度を測定する手段としては、被処理水中の全有機炭素濃度を適格に測定できるものであれば限定はされず、通常用いられるTOC測定器を好適に用いることができる。また、本願第4の発明に係る超純水製造装置において、第1の処理水中の過酸化水素濃度および第2の処理水中の溶存酸素濃度を測定する手段としては、第1の処理水中の過酸化水素濃度および第2の処理水中の溶存酸素濃度

を適格に測定できるものであれば限定はされず、通常用いられる過酸化水素濃度計および溶存酸素濃度計を好適に用いることができる。また、測定した全有機炭素濃度あるいは、(1) 被処理水中の全有機炭素濃度、および、(2) 前記第1の処理水中の過酸化水素濃度および／または前記第2の処理水中の溶存酸素濃度に基づき、前記被処理水に対して照射する紫外線の照射量を決定する手段としては、各測定結果に基づいて、第1の処理水へリークする過酸化水素量を最小にするように被処理水に照射する紫外線の最適な照射量を決定する方法を備えているものであれば限定されない。

さらに、本願第3および第4の発明に係る超純水製造装置において、決定した照射量の紫外線を被処理水に照射し第1の処理水を生成する手段としては、通常の紫外線照射装置を好適に用いることができ、紫外線ランプをON/OFFさせることにより、紫外線の照射量を制御することが可能である。しかしながら、紫外線ランプをON/OFFさせる方法は、応答の速度あるいは紫外線ランプの寿命といった点にやや問題があることから、望ましくは、被処理水に照射する紫外線の照射量を容易に変更できる構成を持つとよい。例えば、紫外線ランプを複数装備する構成を有する紫外線照射装置や、紫外線ランプを点灯させる電源として、高周波電子安定器を装備した高周波電源を使用する紫外線照射装置を用いれば、被処理水に照射する紫外線の照射量を容易に調節することができる。

また、生成した第1の処理水に対してイオン交換を実行し、第2の処理水を生成する手段としては、強塩基性アニオン交換樹脂およびカチオン交換樹脂を充填した非再生型の混床式イオン交換塔を好ましく用いることができる。また、第1の処理水よりイオン交換を実行する部材として、イオン交換繊維またはイオン交換膜を適用することも可能である。イオン交換塔に用いるイオン交換樹脂としては、新品もしくはそれに類する破砕が無く、イオン交換性能が高く、また不純物の溶出のないものが望ましい。また、イオン交換繊維またはイオン交換膜についても、イオン交換性能が高く、不純物の溶出のないものが望ましい。

本願第1および第2の発明に係る超純水製造方法、および、本願第3および第4の発明に係る超純水製造装置によれば、第2の処理水中の溶存酸素濃度は1 p

以下に、図面を参照しながら本発明の実施形態について詳細に説明する。なお、本発明は、その要旨を逸脱しないならば、本実施形態に限定されるものではない。  
(実施例1および比較例)

図1は、本願発明の一実施形態である超純水製造装置の構成を示した図である。

図1において、原水は膜前処理装置1（野村マイクロ・サイエンス株式会社；NML-E20HS4）に導入され、原水中の懸濁物質等が分離、除去される。次いで、膜前処理装置1で処理された被処理水は、カチオン交換塔2（野村マイクロ・サイエンス株式会社；#200C-C）、脱炭酸塔3（野村マイクロ・サイエンス株式会社；NDG-15）およびアニオン交換塔4（野村マイクロ・サイエンス株式会社；#200A-C）からなる、いわゆる2床3塔によりイオン成分が除去された後、逆浸透装置5（東レ株式会社；SU-710）に導入されて微粒子およびコロイド状物質等の除去が行われる。

次に、被処理水は、逆浸透装置5から第1の紫外線照射装置6（野村マイクロ・サイエンス株式会社；NNUV-104）に導入されて溶存有機物が分解され、混床式イオン交換塔7（野村マイクロ・サイエンス株式会社；#200M-A）により被処理水中のイオン成分が除去される。続いて、被処理水は、窒素ガス添加方式の真空脱気塔8（米国特許第5180403号）に導入されて溶存酸素等の溶存気体が除去される。

次いで、被処理水は、紫外線照射装置9（野村マイクロ・サイエンス株式会社；NNUV-104の改良型）に導入されて溶存有機物が分解されて第1の処理水が生成され、第1の処理水が混床式イオン交換塔10（野村マイクロ・サイエンス株式会社；#200M-A）に導入されて被処理水中のイオン成分が除去され、第2の処理水が生成される。

最後に、第2の処理水は限外濾過膜11（日東電工株式会社；NTU-3306 K4R）に導入され、極微量の微粒子等が除去される。なお、真空脱気塔8は、直径が250mm、充填高が2mであり、窒素ガスと被処理水との体積比率は0.03:1、真空度は25torrに保たれている。なお、ここでは膜前処理装置1が前処理システム、カチオン交換塔2から真空脱気塔8までが一次系シ

ステム、紫外線照射装置 9 から限外濾過膜 11 までが二次系システムと区分される。

また、本超純水製造装置は、窒素ガス添加型真空脱気塔 8 の出口における T O C モニター 12 (アナテル (Anatel) 株式会社 ; A-1000) からの T O C 濃度信号 A、第 2 の低圧紫外線ランプ酸化装置 9 の出口における過酸化水素モニター 13 (電気化学計器株式会社 ; C H P-003) からの過酸化水素濃度信号 B およびポリッシャー装置 10 の出口における溶存酸素モニター 14 からの溶存酸素濃度信号 C を制御装置 15 にリアルタイムで入力し、制御装置 15 は、入力された T O C 濃度信号 A、過酸化水素濃度信号 B および溶存酸素濃度信号 C に基づいて、予め制御装置 15 内に設定された最適照射量テーブルを参照し、最適照射量を決定して、紫外線照射装置 9 における低圧紫外線ランプの点灯本数をコントロールするように構成されている。

ここで、最適照射量テーブルを図 2 に示し、紫外線の最適照射量の決定方法について詳述する。

制御装置 15 に T O C モニター 12 からの T O C 信号 A、過酸化水素モニター 13 からの過酸化水素濃度信号 B および溶存酸素モニター 14 からの溶存酸素濃度信号 C が入力されると、T O C 信号 A、過酸化水素濃度信号 B および溶存酸素濃度信号 C の測定結果は、最適照射量テーブルの測定結果と参照され、該当するテーブルナンバが選択される。

次に、選択されたテーブルナンバの優先順位が比較され、優先順位の高いテーブルナンバにしたがって紫外線ランプの点灯状態が決定される。

例えば、T O C モニター 12 からの T O C 信号 A が 4 p p b、過酸化水素モニター 13 からの過酸化水素濃度信号 B が 0.02 p p m、溶存酸素モニター 14 からの溶存酸素濃度信号 C が 60 分以上 0.4 p p b であったとすると、テーブルナンバ 1、テーブルナンバ 3、テーブルナンバ 6 が選択され、最も優先順位の高いテーブルナンバ 3 に基づいて紫外線ランプの点灯状態が決定される。この場合には、紫外線の照射量は、現時点より 25% 減少するように決定される。そして、この決定に基づき、制御装置 15 により第 2 の低圧紫外線ランプ酸化装置 9

に信号が送られて、低圧紫外線ランプの点灯本数がコントロールされる。

なお、本超純水製造装置においては、測定結果に該当するテーブルナンバが1つ、あるいは存在しない場合には、紫外線ランプの点灯状態は現状のまま維持され、測定結果に該当するテーブルナンバが2つの場合には、この2つのテーブルナンバの内、優先順位の高いテーブルナンバに基づいて紫外線ランプの点灯状態が決定される。また、TOCモニター12からのTOC信号A、過酸化水素モニター13からの過酸化水素濃度信号Bおよび溶存酸素モニター14からの溶存酸素濃度信号Cに基づく紫外線ランプの点灯状態が達成できなくなった場合（例えば、紫外線照射装置9の紫外線ランプの許容照射量を越えてもなお、紫外線の照射量が増加する決定がなされた場合）には、異常が発生したと認識して、外部に警報が発令されるようになっている。

そして、このように構成された超純水製造装置により、連続的に超純水を製造した（実施例1）。なお、本超純水製造装置の運転開始時には、紫外線照射装置9の紫外線ランプの点灯率を100%とした。

図3に、実施例1における混床式イオン交換塔10の出口での溶存酸素濃度と、紫外線照射装置9における低圧紫外線ランプの点灯率との関係を、経時的に追跡した結果を示す。

また、制御装置15により、第2の紫外線照射装置9のコントロールをせず、紫外線照射装置9における低圧紫外線ランプを常に100%点灯して超純水を製造した（比較例）。

図4に、本比較例における混床式イオン交換塔10の出口での溶存酸素濃度と、紫外線照射装置9における低圧紫外線ランプの点灯率との関係を、経時的に追跡した結果を示す。

図3より明らかなように、実施例1においては、溶存酸素濃度の変動がほぼ抑制され、溶存酸素濃度は常に1ppb以下に維持されている。一方、図4より明らかなように、比較例では、溶存酸素濃度の変動が実施例1に比べて大きく、溶存酸素濃度を1ppb以下に維持することは不可能であった。

これは、実施例1では、紫外線照射装置9における紫外線照射量を最適化して

いるために、被処理水の紫外線分解により生成するOHラジカルが被処理水中の有機物と反応できる当量以上には生成されないが、比較例では、紫外線照射装置9における紫外線照射量の制御を行っていないため、被処理水の紫外線分解により生成するOHラジカルが被処理水中の有機物と反応できる当量以上に過剰に生成し、このため、余剰のOHラジカル同士が反応することにより過酸化水素が発生して、過酸化水素が混床式イオン交換塔10内に充填されたイオン交換樹脂表面近傍にて酸素と水とに分解され、酸素を生成したからであると推測される。

#### (実施例2)

図5は、本願発明の他の実施形態である超純水製造装置の構成を示した図である。

図5に示すように、逆浸透装置5で処理された被処理水は、窒素ガス添加方式の真空脱気塔8に導入されて溶存酸素等の溶存気体が除去された後、紫外線照射装置6（野村マイクロ・サイエンス株式会社；NNUV-104）に導入されて溶存有機物が分解され、混床式イオン交換塔7（野村マイクロ・サイエンス株式会社；#200M-A）により被処理水中のイオン成分が除去される。次いで、被処理水は、紫外線照射装置9（野村マイクロ・サイエンス株式会社；NNUV-104の改良型）に導入されて溶存有機物が分解されて第1の処理水が生成される。そして、第1の処理水が混床式イオン交換塔10（野村マイクロ・サイエンス株式会社；#200M-A）に導入されて被処理水中のイオン成分が除去され、第2の処理水が生成される。また、本超純水製造装置は、混床式イオン交換塔7の出口におけるTOCモニター12（アナテル（Anatel）株式会社；A-1000）からのTOC信号Aを制御装置15にリアルタイムで入力し、制御装置15は、入力されたTOC濃度信号Aに基づいて最適照射量を決定して、紫外線照射装置9における低圧紫外線ランプの点灯本数をコントロールするように構成されている。なお、実施例2に係る超純水製造装置の他の構成は、実施例1と同一となっている。上述したように、被処理水中の全有機炭素濃度、成分および成分比等は、地域や被処理水の用途によって異なっているため、対象となる被処理水ごとに照射する紫外線の最適な照射量を設定しなければならない。実施例2に



においては、図5に示す超純水製造装置を用い、被処理水に照射する紫外線の最適な照射量を、厚木市水を原水として設定することを試みた。

図6および図7は、厚木市水を原水とし、実施例2の超純水製造装置を用いて超純水を製造した場合の全有機炭素濃度(TOC)および溶存酸素濃度(DO)を、真空脱気塔8、混床式イオン交換塔7、紫外線照射装置9および混床式イオン交換塔10の各出口において計測した結果である。図6および図7に示すように、紫外線の照射量を、紫外線照射装置6および紫外線照射装置9の出力100% ( $0.28 \text{ kWh/m}^3$ ) から出力30% ( $0.08 \text{ kWh/m}^3$ ) の間で変動させたところ、紫外線照射装置6および紫外線照射装置9の出力が40~50%の点で、処理水中の全有機炭素濃度(TOC)および溶存酸素濃度(DO)が低く保たれることが分かった。したがって、図5に示した超純水製造装置では、紫外線照射装置6の入口におけるTOCが4ppbの場合には、紫外線照射装置6および紫外線照射装置9の出力を40~50%に制御することで、処理水中の全有機炭素濃度(TOC)および溶存酸素濃度(DO)を低く保てることが分かった。

次に、処理水中にイソプロピルアルコールを添加し、処理水中の全有機炭素濃度(TOC)を変動させて、処理水中の各全有機炭素濃度ごとに最適な紫外線照射装置6および紫外線照射装置9の出力を決定した。なお、処理水へのイソプロピルアルコールの添加は、紫外線照射装置6の入口において、被処理水中の全有機炭素濃度が、5~7ppb、7~10ppbおよび10~15ppbとなるように行われた。その結果、図8に示すような結果を得ることができた。すなわち、紫外線照射装置6の入口における被処理水中の全有機炭素濃度が5~7ppb、7~10ppbおよび10~15ppbの場合には、紫外線照射装置6および紫外線照射装置9の出力をそれぞれ63%、80%および100%に制御することで、処理水中の全有機炭素濃度(TOC)および溶存酸素濃度(DO)を低く保てることが分かった。すなわち、被処理水中の全有機炭素濃度に対応させて適正な紫外線を照射することにより、処理水中の全有機炭素濃度(TOC)および溶存酸素濃度(DO)を1ppb以下とでき、しかも消費電力を抑制することが可

能となる。そして、制御装置15に、図8に示した結果をもとに作成した最適照射量テーブルを与え、この最適照射量テーブルに基づいて被処理水に対する紫外線の照射量を制御したところ、処理水中の全有機炭素濃度(TOC)および溶存酸素濃度(DO)を1ppb以下に保つことができた。また、消費電力も、紫外線照射装置6および紫外線照射装置9の出力を100%に維持した場合と比較して大きく削減することができた。

#### 産業上の利用可能性

以上詳述したように、本願第1の発明に係る超純水製造方法によれば、被処理水中の全有機炭素濃度(TOC)を測定し、該測定した結果に基づいて最適化された照射量の紫外線を被処理水に照射するので、被処理水への紫外線の照射時に過酸化水素の発生がほぼ防止される。したがって、過酸化水素に起因する酸素の生成がほぼ抑制され、超純水中の溶存酸素濃度の増加をほぼ防止することができる。また、被処理水中の有機物を効率よく確実に分解することができる。さらに、前記測定した結果に基づいて最適化された照射量の紫外線を被処理水に照射するので、紫外線の照射量を常に最小とすることができる。したがって、経済性に優れ、溶存酸素濃度および全有機炭素濃度(TOC)が低く保たれた超純水を得ることが可能な超純水製造方法を提供することができる。

また、本願第2の発明に係る超純水製造方法によれば、(1)被処理水中の全有機炭素濃度(TOC)、および、(2)第1の処理水中の過酸化水素濃度および/または第2の処理水中の溶存酸素濃度を測定し、該測定した結果に基づいて最適化された照射量の紫外線を被処理水に照射するので、被処理水への紫外線の照射時に過酸化水素の発生がほぼ防止される。したがって、過酸化水素に起因する酸素の生成がほぼ抑制され、超純水中の溶存酸素濃度の増加をほぼ防止することができる。また、被処理水中の有機物を効率よく確実に分解することができる。さらに、前記測定した結果に基づいて最適化された照射量の紫外線を被処理水に照射するので、紫外線の照射量を常に最小とすることができる。したがって、経済性に優れ、溶存酸素濃度および全有機炭素濃度(TOC)が低く保たれた超純

水を得ることが可能な超純水製造方法を提供することができる。

さらに、本願第3の発明に係る超純水製造装置によれば、被処理水中の全有機炭素濃度に基づいて、第1の処理水中へリークする過酸化水素が最小となるよう被処理水に照射する紫外線の照射量を制御できるので、第1の処理水から溶存酸素濃度を上昇させることなくイオン交換が実行できる。また、被処理水中の有機物を効率よく確実に分解することができる。さらに、前記測定した結果に基づいて最適化された照射量の紫外線を被処理水に照射できるので、紫外線の照射量を常に最小とすることができる。したがって、全有機炭素濃度および溶存酸素濃度が大きく低減された超純水を、容易かつ経済的に得ることが可能な超純水製造装置を提供することができる。

また、本願第4の発明に係る超純水製造装置によれば、(1)被処理水中の全有機炭素濃度、および、(2)前記第1の処理水中の過酸化水素濃度および／または前記第2の処理水中の溶存酸素濃度に基づいて、第1の処理水中へリークする過酸化水素が最小となるよう被処理水に照射する紫外線の照射量を制御できるので、第1の処理水から溶存酸素濃度を上昇させることなくイオン交換が実行できる。また、被処理水中の有機物を効率よく確実に分解することができる。さらに、前記測定した結果に基づいて最適化された照射量の紫外線を被処理水に照射できるので、紫外線の照射量を常に最小とすることができる。したがって、全有機炭素濃度および溶存酸素濃度が大きく低減された超純水を容易かつ経済的に得ることが可能な超純水製造装置を提供することができる。

## 請 求 の 範 囲

1. 被処理水中の全有機炭素濃度を測定する工程と、

前記測定した全有機炭素濃度に基づき、前記被処理水に照射する紫外線の照射量を決定する工程と、

前記決定した照射量の紫外線を前記被処理水に照射し、第1の処理水を生成する工程と、

前記生成した第1の処理水に対してイオン交換を実行し、第2の処理水を生成する工程と、

を具備したことを特徴とする超純水製造方法。

2. 紫外線を被処理水に照射し、第1の処理水を生成する工程と、

前記生成した第1の処理水に対してイオン交換を実行し、第2の処理水を生成する工程と、

前記被処理水に照射する紫外線の照射量を、

(1) 前記被処理水中の全有機炭素濃度、および、

(2) 前記第1の処理水中の過酸化水素濃度および／または前記第2の処理水中の溶存酸素濃度、

に基づいて決定する工程と、

を具備したことを特徴とする超純水製造方法。

3. 前記被処理水の全有機炭素濃度は、500ppb以下であることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の超純水製造方法。

4. 前記紫外線は、180～190nmの波長を有することを特徴とする請求項1または請求項2に記載の超純水製造方法。

5. 前記第2の処理水を生成する工程は、前記第1の処理水を、イオン交換樹脂、イオン交換繊維およびイオン交換膜からなる群より選択された少なくとも1つの部材に接触させる工程を具備したことを特徴とする請求項1または請求項2に記載の超純水製造方法。

6. 被処理水中の全有機炭素濃度を測定する手段と、

前記測定した全有機炭素濃度に基づき、前記被処理水に照射する紫外線の照射量を決定する手段と、

前記決定した照射量の紫外線を前記被処理水に照射し、第1の処理水を生成する手段と、

前記生成した第1の処理水に対してイオン交換を実行し、第2の処理水を生成する手段と、

を具備したことを特徴とする超純水製造装置。

7. 紫外線を被処理水に照射し、第1の処理水を生成する手段と、

前記生成した第1の処理水に対してイオン交換を実行し、第2の処理水を生成する手段と、

前記被処理水に照射する紫外線の照射量を、

(1) 前記被処理水中の全有機炭素濃度、および、

(2) 前記第1の処理水中の過酸化水素濃度および／または前記第2の処理水中の溶存酸素濃度、

に基づいて決定する手段と、

を具備したことを特徴とする超純水製造装置。

8. 前記被処理水の全有機炭素濃度は、500ppb以下であることを特徴とする請求項6または請求項7に記載の超純水製造装置。

9. 前記紫外線は、180～190nmの波長を有することを特徴とする請求項6または請求項7に記載の超純水製造装置。

10. 前記第2の処理水を生成する手段は、前記第1の処理水を、イオン交換樹脂、イオン交換繊維およびイオン交換膜からなる群より選択された少なくとも1つの部材に接触させる手段を具備したことを特徴とする請求項6または請求項7に記載の超純水製造装置。

図 1

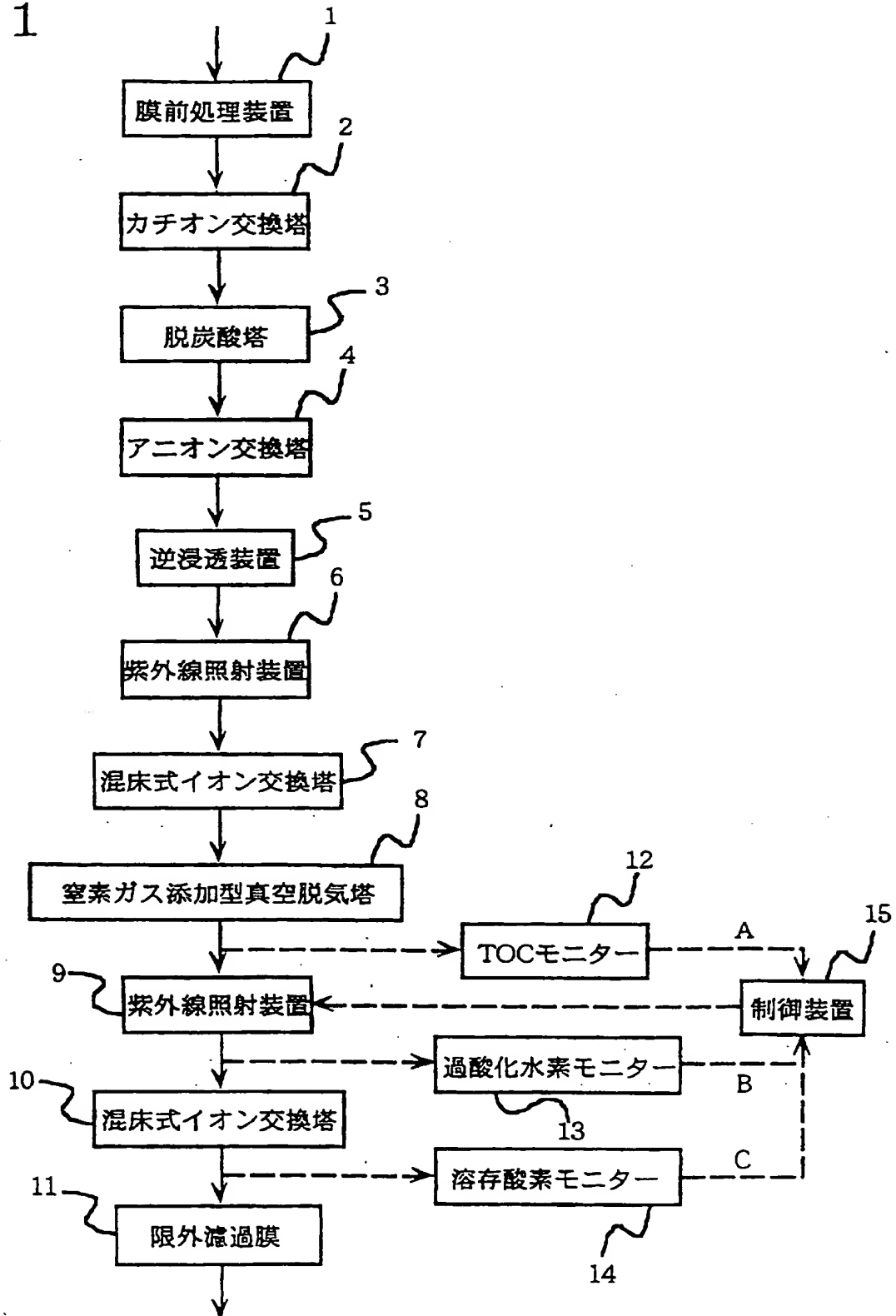


図 2

濃度信号	テーブルナンバ	測定結果	紫外線ランプの 点灯状態 (%)	優先順位
A	1	TOCが5 ppb以下	- 2 5	3
	2	TOCが3 0分以上に渡り 7 ppb以上	+ 2 5	4
B	3	過酸化水素濃度が0.0 1 ppm以上	- 2 5	1
	4	過酸化水素濃度が6 0分以上に渡り 0.0 1 ppm未満	+ 2 5	6
C	5	溶存酸素濃度が0.8 ppb以上	- 2 5	2
	6	溶存酸素濃度が6 0分以上に渡り 0.5 ppb以下	+ 2 5	5

図 3

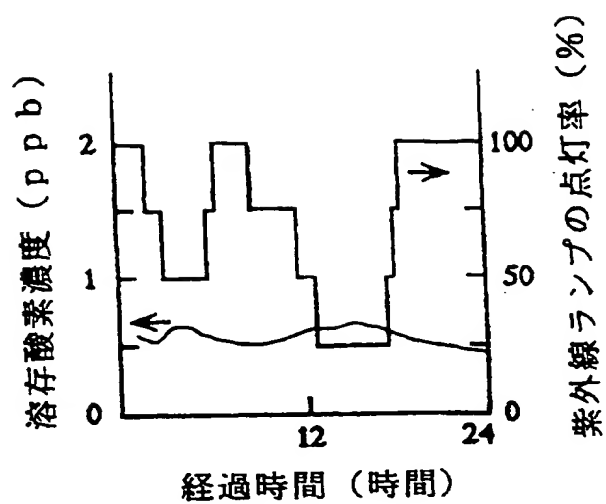


図 4

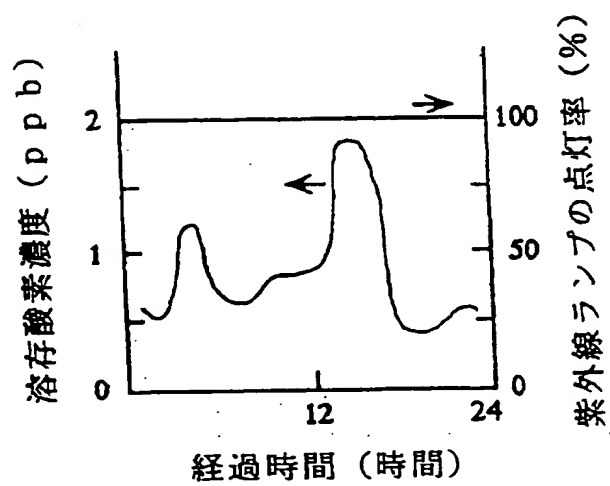




図 5

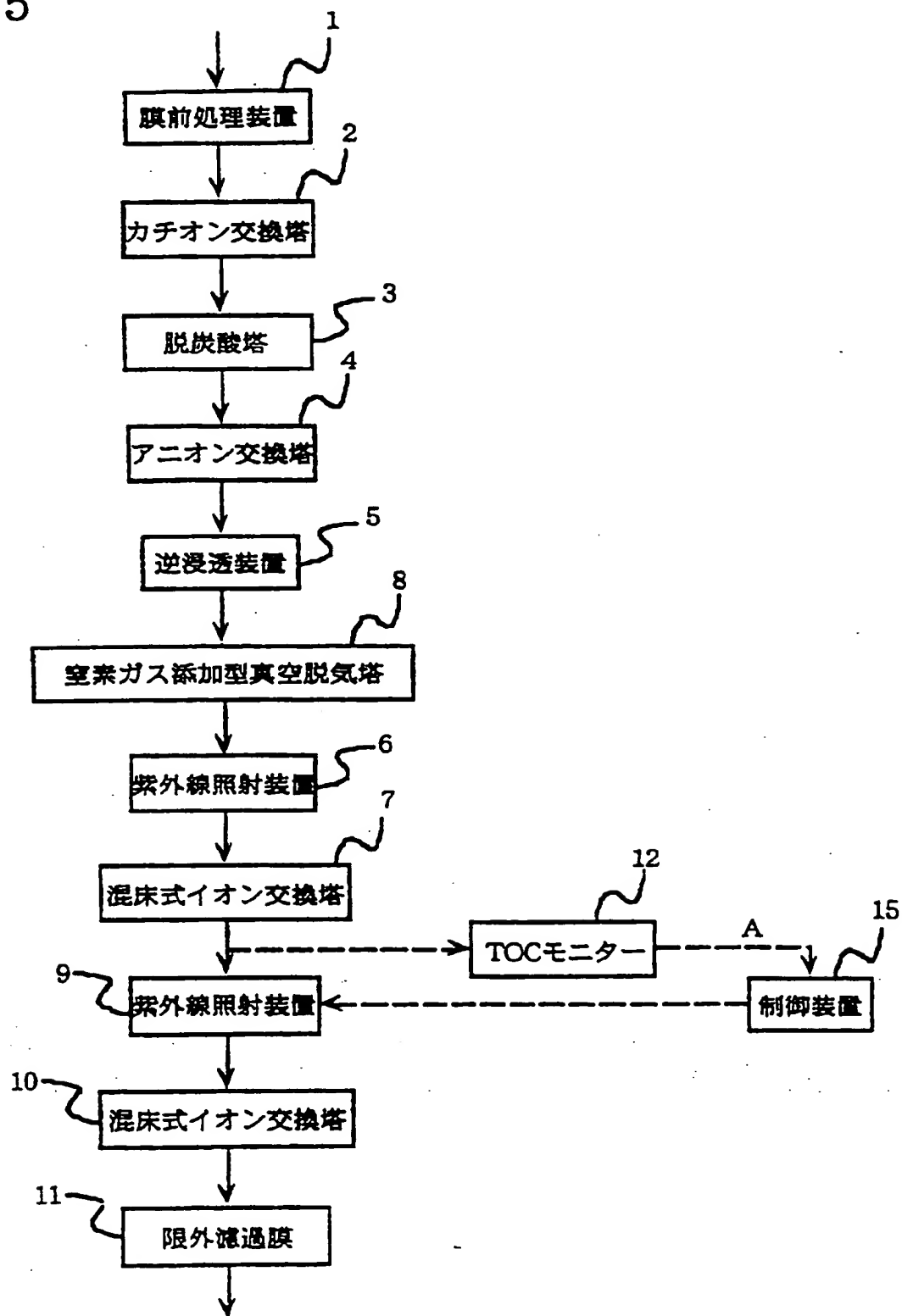


図 6

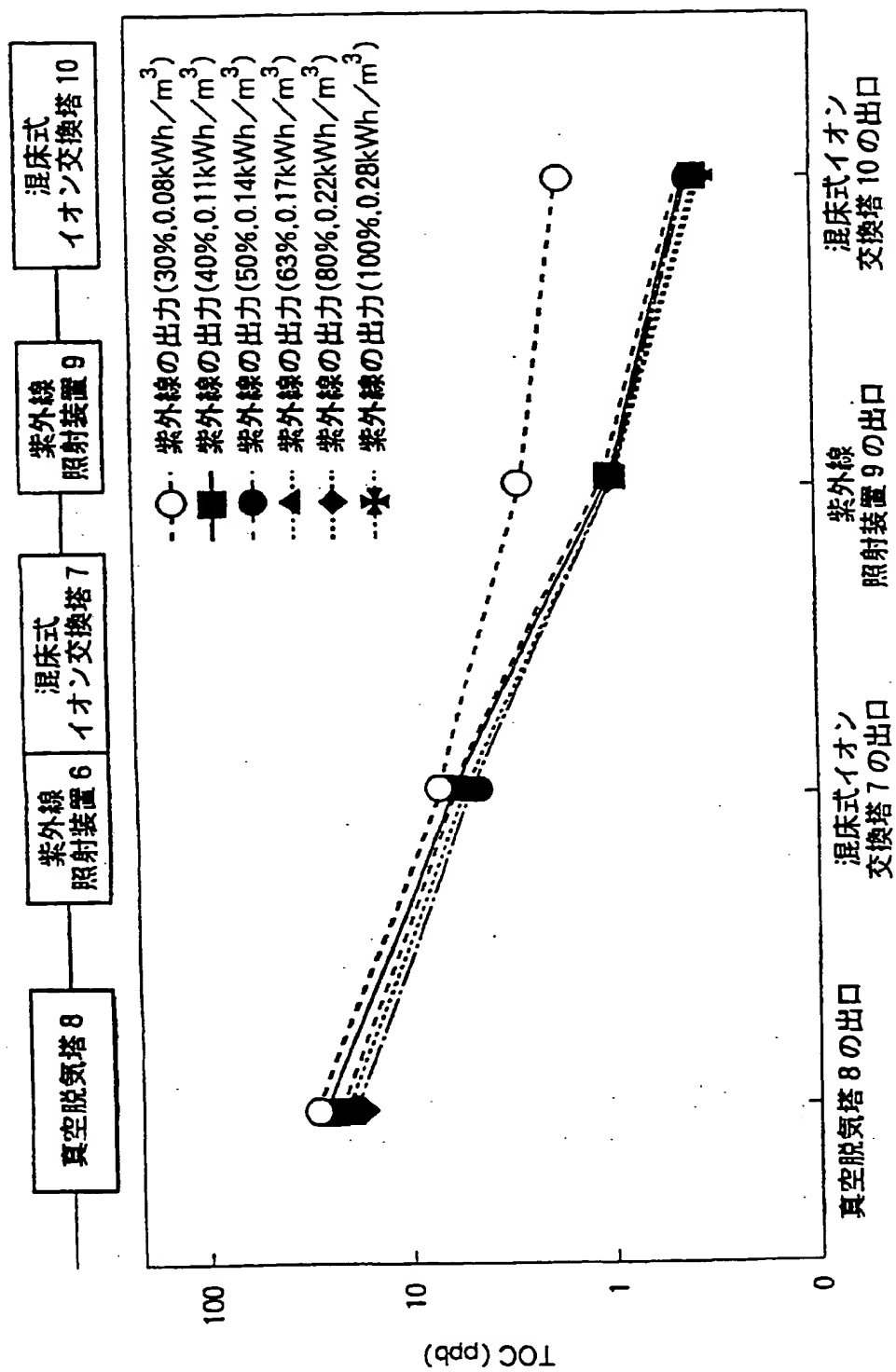


図 7

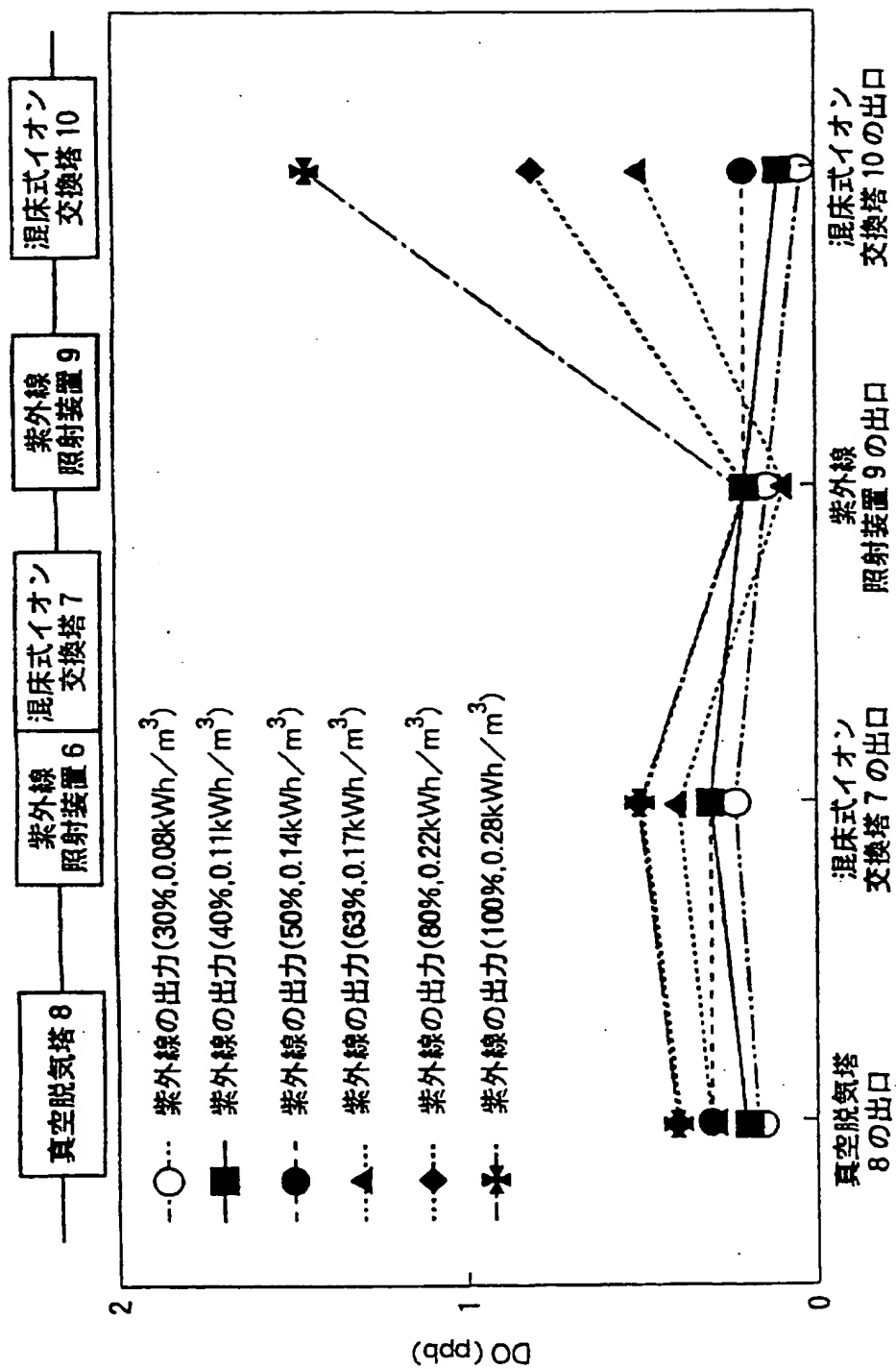
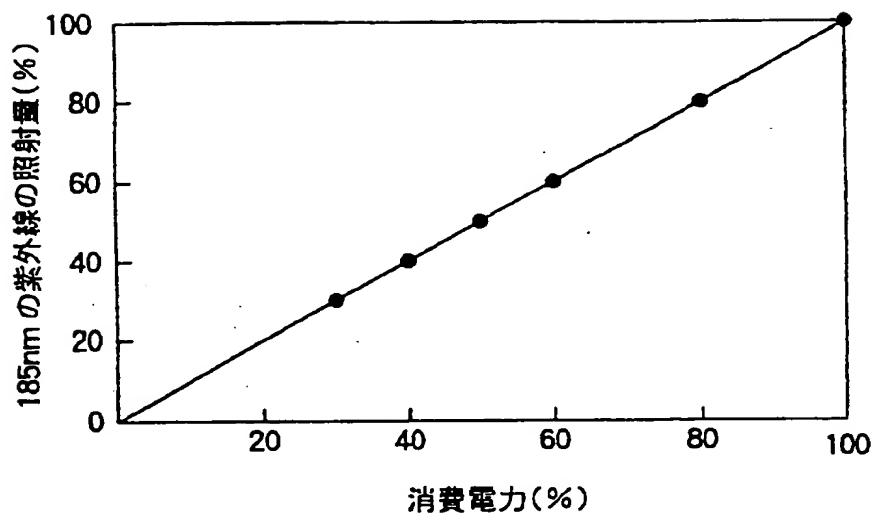


図 8

紫外線照射装置 6 の 入口におけるTOC(ppb)	紫外線の出力(%)	紫外線の照射量 (kWh/m <sup>3</sup> )	混床式イオン交換装置 10 の 出口におけるTOC(ppb)	混床式イオン交換装置 10 の 出口におけるDO(ppb)
10~15	100	0.28	0.7	0.1~0.2
7~10	80	0.22	0.7	0.1~0.2
5~7	63	0.17	0.7	0.1~0.2
4	40~50	0.11~0.14	0.7	0.1~0.2

図 9



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP97/00465

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl<sup>6</sup> C02F1/32, C02F1/42

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl<sup>6</sup> C02F1/32, C02F1/42

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926 - 1997	Jitsuyo Shinan Keisai
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971 - 1997	Koho
Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994 - 1996	1996 - 1997

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP, 7-124594, A (Nomura Micro Science Co., Ltd.), May 16, 1995 (16. 05. 95), Claim (Family: none)	1, 4-6, 9, 10 2, 3, 7, 8
Y A	JP, 5-293494, A (Kurita Water Industries Ltd.), November 9, 1993 (09. 11. 93), Claim (Family: none)	1, 4-6, 9, 10 2, 3, 7, 8
Y	JP, 6-39366, A (Japan Organo Co., Ltd.), February 15, 1994 (15. 02. 94), Page 3, column 3, lines 4 to 22 (Family: none)	1, 4-6, 9, 10
Y	JP, 2-126990, A (Toray Industries, Inc.), May 15, 1990 (15. 05. 90), Claim	5, 10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

May 20, 1997 (20. 05. 97)

Date of mailing of the international search report

May 27, 1997 (27. 05. 97)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>8</sup> C02F 1/32, C02F 1/42

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>8</sup> C02F 1/32, C02F 1/42

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1926-1997
日本国公開実用新案公報	1971-1997
日本国登録実用新案公報	1994-1996
日本国実用新案掲載公報	1996-1997

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 7-124594, A (野村マイクロ・サイエンス株式会社) 16. 5月. 1995 (16. 05. 95), 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	1, 4-6, 9, 10
A		2, 3, 7, 8
Y	J P, 5-293494, A (栗田工業株式会社) 9. 11月. 1993 (09. 11. 93), 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	1, 4-6, 9, 10
A		2, 3, 7, 8
Y	J P, 6-39366, A (オルガノ株式会社) 15. 2月. 1994 (15. 02. 94), 明細書第3頁第3欄第4-22行 (ファミリーなし)	1, 4-6, 9, 10
Y	J P, 2-126990, A (東レ株式会社) 15. 5月. 1990 (15. 05. 90), 特許請求の範囲	5, 10

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

20. 05. 97

国際調査報告の発送日

27.05.97

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)  
郵便番号100  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

関 美 祝

印

4 D

9045

電話番号 03-3581-1101 内線 3422

經濟部智慧財產局發明特許（初審）否定（拒絕理由）書

受文者：三菱電機株式会社（代理人：賴經臣 氏）

住 所：台北市松山区南京東路三段346号白宮企業大樓第1112室

發文日：2003年2月14日

發文番号：（92）智專二（六）01094 字第09220138240号

1. 出願番号：090129406 專利分類IPC (7) : C02F 1/32, 1/42, 1/72

2. 發明の名称：超純水製造裝置

3. 出願人名称：三菱電機株式会社

住 所：日本

4. 代理人氏名：賴 經 臣 氏

住 所：台北市南京東路三段346号1112室

5. 出願日付：2001年11月28日

6. 優先權項目：1 2001/03/26 日本 2001-086614

7. 審査官姓名：吳 全 曜 委員（審査官）

8. 審査決定の内容：

主文：本願の發明特許を拒絕する。

根拠：專利法（特許法）第20条第2項

理由：（後記）

注：◆不服の場合、本文書送達の翌日から30日以内に再審査理由書一式二部と規定費用 NT\$6,000（特許明細書及び図面の合計が50頁以上のものは、50頁毎に NT\$500 を加算徴収し、ここで50頁に満たないものは50頁として計算する）を揃えて本局に再審査を請求することができる。

理 由：

（一）本願は超純水製造裝置を提供するものであり、それは先に紫外線酸化裝置を経て、次にイオン交換裝置で処理し、まず得られた純水の溶存酸素濃度（DO1）を測定し、並びに当該純水の一部を酸化性物質分解裝置を用い完全に分解してその溶存酸素濃度（DO2）を測定する。DO2 と DO1 の差異値に基づいて紫外光量の強度をフィードバック制御することができる。

（二）審査によると、先願である WO 9730939 には、超純水製造裝置及び方法が開示されており、その内容も先に紫外線酸化ユニットを経た後、イオン交換処理を経るステップを示しており、制御原理およびフローについては当該案の図 1, 2, 5 において明瞭に開示されており、それにおける紫外線照射裝置が TOC およびイオン交換塔前の酸化性物質濃度（OX）および塔後の溶存酸素濃度（DO）等の測定値を結合して紫外線強度の制御を行うことと、本願特許請求の範囲の技術特徴とは類似しており、本願図 4 に示されているように、基本的に [OX] と [DO2] モル濃度は同じである。

（三）上記理由を総合し、本願は先願である WO 9730939 の技術特徴を運用しており、当該技術に習熟する当業者が容易に完成しえるものである、故に選



縦葉

歩性を備えていない。

上記に基づいて論決し、本願は法定の特許要件に適合していないので、ここに  
専利法（特許法）第20条第2項により主文のとおり査定した。

局長 蔡 練 生